

Научно-производственное предприятие
"САРМАТ"
Россия, г. Ростов-на-Дону

42 7868

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
ООО «НПП «САРМАТ»


В.В. Сысоев
« 12 » 2015 г.

М.П.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
директора
ФБУ «Ростовский ЦСМ»


В.А. Романов
« 12 » 2015 г.



**МОДУЛИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО
СКОРОСТИ МПИС-02**

Методика поверки
САЕШ.402223.015 ПМ2

ч.р. 64762-16

2015 г.

Изн. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Содержание

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки.....	5
3	Требования к квалификации поверителей.....	7
4	Требования безопасности.....	8
5	Условия поверки.....	9
6	Подготовка к поверке.....	10
7	Проведение поверки.....	12
7.1	Внешний осмотр.....	12
7.2	Опробование.....	12
7.3	Определение (контроль) метрологических характеристик.....	16
7.3.1	Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения скорости движения.....	16
7.3.2	Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ формирования прямоугольных импульсов, частота которых равна частоте вращения шестерни редуктора колесной пары.....	22
7.3.3	Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ формирования синусоидального сигнала, частота которого пропорциональна скорости движения электропоезда.....	23
7.3.4	Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения ускорения движения электропоезда.....	26
8	Оформление результатов поверки.....	31

Приложение А. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем ПМ2	32
Приложение Б. Схема подключения изделия при проведении поверки.....	33

Прилагаемые документы:

- 1 Протокол работы шин CAN1 и CAN2 модуля МПИС-02 САЕШ.402223.015 Д1.
- 2 Плата проверки МПИС. Схема электрическая принципиальная ЦИС.402223.014 Э3.

Плыв. примен.	САЕШ.402223.015																								
Справ. №																									
Подпись и дата																									
Инв. № дубл.																									
Взам. инв. №																									
Подпись и дата																									
Инв. № подл.						САЕШ.402223.015 ПМ2																			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Модуль преобразователя измерительного скорости МПИС-02 Методика поверки					Лит.	Лист	Листов												
	Разраб.	Верченко																							
	Провер.	Ерошенко																							
	Нач. КО	Корниенко																							
	Н. Контр.																								
	Утв.																								
														НПП "САРМАТ"											

Настоящая методика распространяется на модуль преобразователя измерительного скорости МПИС-02 и его исполнение МПИС-02-01 (в дальнейшем по тексту – изделие).

Межповерочный интервал – один год.

В настоящей методике применены следующие условные обозначения:

– СИ – средство измерений.

Ине. № подл.		Подпись и дата				САЕШ.402223.015 ПМ2	Лист	
Ине. № дубл.		Подпись и дата					3	
Взам. инв. №		Ине. № дубл.		Изм.	Лист		№ докум.	Подпись

1 Операции поверки

1.1 Поверка производится в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Операции, проводимые при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение (контроль) метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения скорости движения	7.3.1	Да	Да
Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ формирования прямоугольных импульсов, частота которых равна частоте вращения шестерни редуктора колесной пары	7.3.2	Да	Да
Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ формирования синусоидального сигнала, частота которого пропорциональна скорости движения электропоезда	7.3.4	Да	Да
Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения ускорения движения электропоезда	7.3.5	Да	Да

Име. № подл.	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

САЕШ.402223.015 ПМ2

Лист

4

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются средства измерения и контроля, вспомогательное поверочное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Средства измерений и технологическое оборудование, № СИ в Госреестре	Основные технические характеристики	Пределы допускаемой основной погрешности
Генератор сигналов сложной формы AFG3022B, № 41694-09	Диапазон частот генерируемых сигналов прямоугольной формы от 1 мГц до 12,5 МГц. Диапазон устанавливаемых амплитуд на нагрузке 50 Ом (размах) от 10 мВ до 10,0 В.	$\pm 1 \times 10^{-6}$ $\pm 1 \%$
Осциллограф цифровой DPO2024, № 52080-12	Диапазон коэффициента отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел. Диапазон коэффициента развертки от 2 нс/дел до 100 с/дел	$\pm 3\%$ $\pm 25 \cdot 10^{-6}$
Осциллограф цифровой TDS1001B, № 32618-06	Диапазон коэффициента отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел. Диапазон коэффициента развертки от 5 нс/дел до 50 с/дел.	$\pm 3\%$ $\pm 50 \cdot 10^{-6}$
Частотомер электронно-счётный ЧЗ-85/3, №32359-06	Диапазон измеряемых частот синусоидальной формы по 1 каналу от 0,001 Гц до 150 МГц. Номинальная частота опорного кварцевого генератора 10 МГц.	$\pm 1 \times 10^{-7}$
Вольтметр универсальный В7-78/1, №31773-06	Измерение напряжения переменного тока на пределе 1 В, в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц	$\pm 0,06 \%$
Источник питания постоянного тока Б5-85, № 35741-07	Диапазон воспроизведения выходного напряжения постоянного тока от 1,0 до 75,0 В	$\pm (0,001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,001)$
Плата проверки МПИС ЦИС.402223.014	Метрологические характеристики отсутствуют	-

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

САЕШ.402223.015 ПМ2

Лист
5

2.2 Все средства измерения должны быть поверены в установленном порядке.

2.3 Допускается применение других средств измерения, обеспечивающих измерения с требуемой точностью.

2.4 При подготовке к поверке и опробовании изделия используется тестовая программа «TEST MPIS-02», согласно СAEШ.402223.015 ПА. При проведении поверки изделия программа «TEST MPIS-02» не используется, что исключает влияние тестовой программы на метрологические характеристики изделия.

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СAEШ.402223.015 ПМ2	Лист
						6

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на изделие и средства его поверки, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	САЕИШ.402223.015 ПМ2	Лист
											7

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями", а также правила безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации САЕШ.402223.015 РЭ.

4.2 К работе с изделием допускаются лица, имеющие группу допуска не ниже II для установок с напряжением до 1000 В.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	САЕШ.402223.015 ПМ2	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %..... 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106;
- питание средств поверки – от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой $(50,0 \pm 0,5)$ Гц.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

САЕИШ.402223.015 ПМ2

6 Подготовка к поверке

6.1 Выполнить внешний осмотр изделия и убедиться в отсутствии механических повреждений изделия.

6.2 Собрать схему проверки изделия согласно приложению Б.

6.3 Установить на вольтметре P3 режим измерения переменного напряжения. Установить все тумблеры платы проверки МПИС в средние положения.

6.4 Установить выходное напряжение источника постоянного тока P2 равным $U_{пит.1} = 5 \text{ В}$ и ток ограничения 1 А.

6.5 Запустить программу «TEST MPIS-02», согласно САЕШ.402223.015 ПА.

6.6 Проконтролировать появление на экране монитора персонального компьютера окна «TEST MPIS-02», приведенное на рисунке 1.

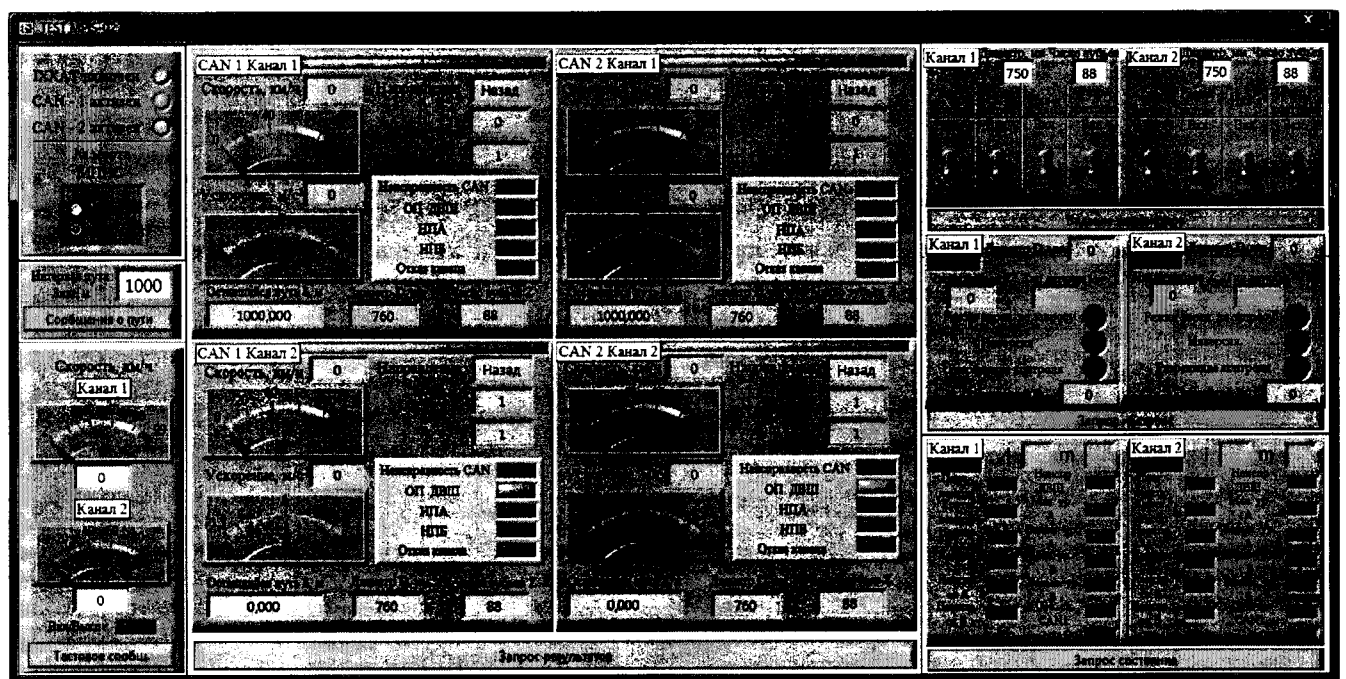


Рисунок 1

6.7 В окне «TEST MPIS-02» в разделе «Задание параметров» для каналов 1 и 2 установить тумблеры в следующие положения:

- тип датчика – ДВШ;
- режим запрос – Выкл.;
- инверсия – Выкл.;
- разр. контроль – Выкл..

6.8 Установить для первого канала диаметр $D = 700 \text{ мм}$ и число зубьев $Z = 80$, а для второго канала диаметр $D = 900 \text{ мм}$ и число зубьев $Z = 109$.

6.9 Настроить осциллограф P5 в режиме работы последовательной CAN шины в соответствии его руководством по эксплуатации.

6.10 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-ON» и «PWR2-ON» соответственно.

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

6.11 Проконтролировать на передней панели изделия состояния светодиодных индикаторов «СОСТОЯНИЕ 1» и «СОСТОЯНИЕ 2», которые должны светиться зеленым цветом.

6.12 В окне «TEST MPIS-02» щелкнуть один раз левой клавишей «мышки» по клавише «Задание параметров».

6.13 В окне «TEST MPIS-02» щелкнуть один раз левой клавишей «мышки» по клавише «Запрос настроек» проконтролировать установленные в первом и втором каналах параметры в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Параметр	Канал 1	Канал 2
Диаметр D, мм	700	900
Число зубьев Z	80	109
Тип датчика	ДВШ	ДВШ
Режим перед. по запросу	Нет ¹⁾	Нет ¹⁾
Инверсия	Нет ¹⁾	Нет ¹⁾
Заводской номер	В соответствии с номером, нанесенном на шильдике изделия	В соответствии с номером, нанесенном на шильдике изделия
¹⁾ – индикатор не светится.		

6.14 В окне «TEST MPIS-02» в разделе «Сообщение о пути» установить интервал пути S_{нит} = 1000 м, а затем щелкнуть один раз левой клавишей «мышки» по клавише «Сообщение о пути».

6.15 В левом верхнем углу окна «TEST MPIS-02» проконтролировать следующие состояния:

- IXXAT – индикатор включен;
- CAN-1 – индикатор включен;
- CAN-2 – индикатор включен;
- № места МПИС M = 1.

6.16 Установить тумблер SA10 платы проверки МПИС в положение «PLACE-0» и проконтролировать в левом верхнем углу окна «TEST MPIS-02» № места МПИС M = 0.

6.17 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF» и «PWR2-OFF» соответственно и проконтролировать на передней панели изделия состояния светодиодных индикаторов «СОСТОЯНИЕ 1» и «СОСТОЯНИЕ 2», которые должны быть выключены.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При выполнении внешнего осмотра необходимо:

- визуально проверить изделие на отсутствие механических повреждений и дефектов покрытий, препятствующих чтению надписей, ухудшающих технические характеристики и влияющих на работоспособность. Изделия, имеющие механические повреждения к поверке не допускаются;
- проверить контакты разъема изделия, которые должны быть чистыми и не иметь повреждений.

7.2 Опробование

7.2.1 Измерение скорости движения электропоезда

7.2.1.1 Установить на генераторе Р1 режим формирования сигналов прямоугольной формы и установить параметры для сигналов первого и второго каналов генератора в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Параметр	Канал 1	Канал 2
Частота, Гц	808	808
Скважность	2	2
Сдвиг фазы, град	0	90
Амплитуда, В	5	5

7.2.1.2 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-ON» и «PWR2-OFF» соответственно.

7.2.1.3 Проконтролировать на передней панели изделия состояния светодиодных индикаторов «СОСТОЯНИЕ 1» и «СОСТОЯНИЕ 2», первый из которых должен светиться зеленым цветом, а второй – погашен.

7.2.1.4 Установить тумблер SA11 платы проверки МПИС в положение «GEN11GEN12».

7.2.1.5 Проконтролировать в окне TEST MPIS-02 состояния разделов «CAN 1 Канал 1», «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 1», «CAN 2 Канал 2» в соответствии с таблицей 5.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таблица 5

Параметр	Разделы окна «TEST MPIS-02»			
	CAN 1 Канал 1	CAN 1 Канал 2	CAN 2 Канал 1	CAN 2 Канал 2
Скорость, км/ч	80,0 ± 1	0	80,0 ± 1	0
Ускорение, м/с ²	0	0	0	0
Направление	Вперед ¹⁾	-	Вперед ¹⁾	-
Диаметр D, мм	700	900	700	900
Число зубьев Z	80	109	80	109
i (№ канала МПИС)	0	1	0	1
m (№ места МПИС в составе ИС)	0	0	0	0
Неисправность CAN	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾
Отказ канала	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾
¹⁾ – допускается индикация «Назад».				
²⁾ – индикатор не светится.				

7.2.1.6 Выключить первый и второй каналы генератора P1.

7.2.1.7 Установить на генераторе P1 режим формирования пачки импульсов прямоугольной формы и установить следующие параметры:

- непрерывные циклы;
- задержка – 0;
- интервал – 20 с;
- стробированная зона.

7.2.1.8 Включить первый канал генератора P1 и проконтролировать поступление от генератора P1 нулевой (начальной) пачки импульсов по появлению в окне TEST MPIS-02 в разделах «CAN 1 Канал 1», «CAN 2 Канал 1» показаний скорости (80,0 ± 1,0) км/ч

7.2.1.9 По окончании нулевой (начальной) пачки импульсов длительностью 10 с, когда скорость в первом канале изделия станет нулевой, щелкнуть один раз левой клавишей «мышки» по клавише «Сообщение о пути» и проконтролировать состояния разделов «CAN 1 Канал 1», «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 1», «CAN 2 Канал 2», показания оставшегося пути в которых должны быть равны 1000 м.

7.2.1.10 Проконтролировать поступление первой пачки импульсов по появлению в окне TEST MPIS-02 в разделах «CAN 1 Канал 1», «CAN 2 Канал 1» показаний скорости (80,0 ± 1,0) км/ч..

7.2.1.11 По окончании первой пачки импульсов длительностью 10 с, когда скорость в первом канале изделия станет нулевой, проконтролировать в разделах «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 2» оставшийся путь, который должен быть равен (777,875 ± 0,125) м.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Подпись и дата
Ине. № дубл.	Подпись и дата
Ине. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

7.2.1.12 Выполнить требования п. 7.2.1.1.

7.2.1.13 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF» и «PWR2-ON» соответственно.

7.2.1.14 Проконтролировать на передней панели изделия состояния светодиодных индикаторов «СОСТОЯНИЕ 1» и «СОСТОЯНИЕ 2», первый из которых должен быть погашен, а второй – светиться зеленым цветом.

7.2.1.15 Установить тумблер SA11 платы проверки МПИС в положение «GEN21GEN22».

7.2.1.16 Проконтролировать в окне TEST MPIS-02 состояния разделов «CAN 1 Канал 1», «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 1», «CAN 2 Канал 2» в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Параметр	Разделы окна «TEST MPIS-02»			
	CAN 1 Канал 1	CAN 1 Канал 2	CAN 2 Канал 1	CAN 2 Канал 2
Скорость, км/ч	0	75,5 ± 1,0	0	75,5 ± 1,0
Ускорение, м/с ²	0	0	0	0
Направление	-	Вперед ¹⁾	-	Вперед ¹⁾
Диаметр D, мм	700	900	700	900
Число зубьев Z	80	109	80	109
i (№ канала МПИС)	0	1	0	1
m (№ места МПИС в составе ИС)	0	0	0	0
Неисправность CAN	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾
Отказ канала	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾	Нет ²⁾

1) – допускается индикация «Назад».
2) – индикатор не светится.

7.2.1.17 Выполнить требования пп. 7.2.1.6 , 7.2.1.7.

7.2.1.18 Включить первый канал генератора P1 и проконтролировать поступление от генератора P1 нулевой (начальной) пачки импульсов по появлению в окне TEST MPIS-02 в разделах «CAN 1 Канал 1», «CAN 2 Канал 2» показаний скорости (75,5 ± 1,0) км/ч

7.2.1.19 По окончании нулевой (начальной) пачки импульсов длительностью 10 с, когда скорость во втором канале изделия станет нулевой, щелкнуть один раз левой клавишей «мышки» по клавише «Сообщение о пути» и проконтролировать состояния разделов «CAN 1 Канал 1», «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 1», «CAN 2 Канал 2», показания оставшегося пути в которых должны быть равны 1000 м.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	САЕШ.402223.015 ПМ2	Лист
						14

7.2.1.20 Проконтролировать поступление первой пачки импульсов по появлению в окне TEST MPIS-02 в разделах «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 2» показаний скорости ($75,5 \pm 0,5$) км/ч.

7.2.1.21 По окончании первой пачки импульсов длительностью 10 с, когда скорость во втором канале изделия станет нулевой, проконтролировать в разделах «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 2» оставшийся путь, который должен быть равен ($790,375 \pm 0,125$) м.

7.2.1.22 Выполнить требования п. 7.2.1.1.

7.2.2 Проверка формирования синусоидального сигнала скорости для системы APC

7.2.2.1 Подключить первый канал осциллографа P4, вольтметр P3 и частотомер P6 к разъему ARS платы проверки МПИС. На частотомере включить фильтр нижних частот.

7.2.2.2 Установить тумблер SA7 платы проверки в положение «ARS2» и проконтролировать наличие синусоидального сигнала APC2 по первому каналу осциллографа P4, измерить вольтметром P3 среднеквадратическое значение напряжения сигнала APC2, которое должно быть равно (200 ± 50) мВ.

7.2.2.3 Измерить с помощью частотомера P6 частоту синусоидального сигнала APC2, которая должна быть равна ($415,25 \pm 0,50$) Гц.

7.2.2.4 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.2.2.5 Установить тумблер SA11 платы проверки МПИС в положение «GEN11GEN12».

7.2.2.6 Установить тумблер SA7 платы проверки в положение «ARS1» и проконтролировать наличие синусоидального сигнала APC1 по первому каналу осциллографа P4, измерить вольтметром P3 среднеквадратическое значение напряжение сигнала APC1, которое должно быть равно (200 ± 50) мВ.

7.2.2.7 Измерить с помощью частотомера P6 частоту синусоидального сигнала APC1, которая должна быть равна ($440,0 \pm 0,5$) Гц.

7.2.3 Измерение ускорения движения электропоезда

7.2.3.1 Подключить первый канал осциллографа P4 к разъему IZ платы проверки МПИС.

7.2.3.2 Установить тумблеры SA1 и SA11 платы проверки МПИС в положения «IZ1» и «GEN11GEN12».

7.2.3.3 Установить на генераторе P1 режим качания частоты в соответствии с его руководством по эксплуатации.

7.2.3.4 Установить параметры качания:

- тип – линейное;
- начальная частота – $f_n = 1$ Гц;
- конечная частота – $f_k = 808$ Гц;
- время развертки – $t_p = 43$ с;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

САЕШ.402223.015 ПМ2

Лист

15

- время возврата – $t_v = 43$ с;
- время удержания – $t_{уд} = 10$ с;
- амплитуда – 5 В.

7.2.3.5 Запустить на генераторе P1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа P4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 1 до 808 Гц.

7.2.3.6 Проконтролировать в течение времени развертки t_p в разделах «CAN 1 Канал 1», «CAN 2 Канал 1» значения ускорения, которые должны быть равны $(0,52 \pm 0,10)$ м/с²

7.2.3.7 После окончания времени удержания $t_{уд}$ проконтролировать по экрану осциллографа P4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 808 до 1 Гц.

7.2.3.8 Проконтролировать в течение времени возврата t_v проконтролировать в разделах «CAN 1 Канал 1», «CAN 2 Канал 1» значения ускорения, которые должны быть равны минус $(0,52 \pm 0,10)$ м/с².

7.2.3.9 Установить тумблеры SA1 и SA11 платы проверки МПИС в положения «IZ2» и «GEN21GEN22». Установить параметр качания генератора «конечная частота» - 856 гц.

7.2.3.10 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.2.3.11 Запустить на генераторе P1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа P4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 1 до 856 Гц.

7.2.3.12 Проконтролировать в течение времени развертки t_p в разделах «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 2» значения ускорения, которые должны быть равны $(0,52 \pm 0,10)$ м/с².

7.2.3.13 После окончания времени удержания $t_{уд}$ проконтролировать по экрану осциллографа P4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 856 до 1 Гц.

7.2.3.14 Проконтролировать в течение времени развертки t_p в разделах «CAN 1 Канал 2», «CAN 2 Канал 2» значения ускорения, которые должны быть равны минус $(0,52 \pm 0,10)$ м/с².

7.2.3.15 Установить все тумблеры платы проверки МПИС в средние положения.

7.2.3.16 Изделие считается работоспособным (опробованным) и допускается для проведения поверки, если при выполнении проверки выполнялись требования пп. 7.2.1 , 7.2.2 , 7.2.3.

7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

7.3.1 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения скорости движения

7.3.1.1 Закрывать программу «TEST MPIS-02», выполнить требования п. 7.2.1.1.

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	САЕШ.402223.015 ПМ2	Лист
						16

7.3.1.2 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.3.1.3 Установить тумблер SA11 платы проверки МПИС в положение «GEN11GEN12».

7.3.1.4 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100 в третьем и четвертом байтах значение скорости V1 в первом канале, записанное в виде целого числа, умноженного на 10. Младший байт передается первым. Например, если третий и четвертый байты равны 0x20 и 0x03 в соответствии с рисунком 2, что соответствует значению 0x0320 в шестнадцатеричной системе счисления и 800 в десятичной, то значение скорости равно $V1 = 800/10 = 80,0$ км/ч. Дискретность определения скорости V1 составляет 0,1 км/ч. Для перевода шестнадцатеричных чисел в десятичные здесь и далее можно пользоваться стандартным калькулятором ОС Windows.

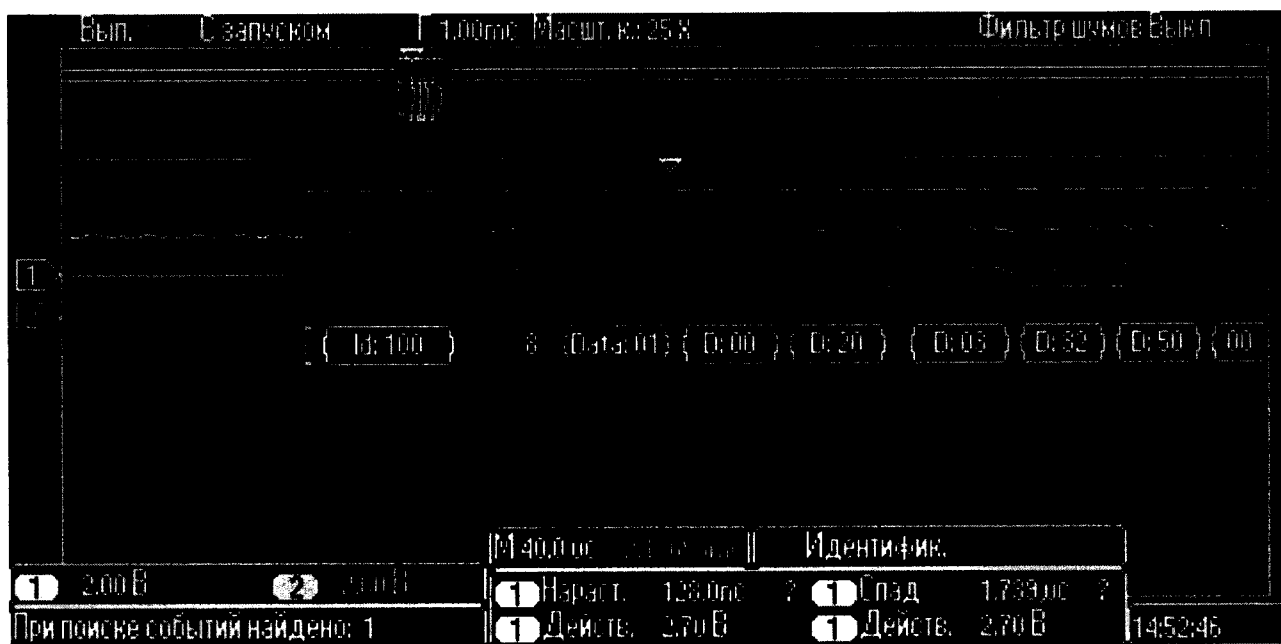


Рисунок 2

7.3.1.5 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100 пятый байт, значение которого равно значению диаметра D1- 650, установленному в первом канале изделия. Например, если пятый байт равен 0x32, что соответствует значению 50, то значение диаметра равно $D1 = 50+650 = 700$ мм. Дискретность задания диаметра D1 составляет 1 мм.

7.3.1.6 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100 шестой байт, значение которого равно числу зубьев Z1, установленному в первом канале изделия. Например, если шестой байт равен 0x50, что соответствует значению $Z1 = 80$. Возможные значения зубьев Z1 – 80, 88, 92 и 109.

7.3.1.7 Вычислить действительное значение скорости движения по первому каналу изделия $V_{д1}$, км/ч, по формуле

$$V_{д1} = (3,6 \cdot 10^3 \cdot \pi \cdot F_{ген} \cdot D1)/Z1 \quad (1)$$

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	САЕШ.402223.015 ПМ2	Лист
						17

где

π – число ПИ;

$F_{ген}$ – частота прямоугольных импульсов, поступающих на вход первого канала от генератора P1;

$D1$ – заданное значение диаметра по кругу катания колеса колёсной пары в первом канале изделия;

$Z1$ – заданное количество зубьев шестерни редуктора в первом канале изделия.

7.3.1.8 Вычислить основную абсолютную погрешность измерения скорости $\Delta V1$, км/ч, в первом канале изделия по формуле

$$\Delta V1 = V_{д1} - V1 \quad (2)$$

7.3.1.9 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{ген} = 10$ Гц.

7.3.1.10 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100 в третьем и четвертом байтах значение скорости V1 в первом канале, значение которой, например, равно 0x000A в соответствии с рисунком 3, что соответствует значению 10, а скорость, измеренная в первом канале изделия равна $V1 = 10/10 = 1,0$ км/ч.

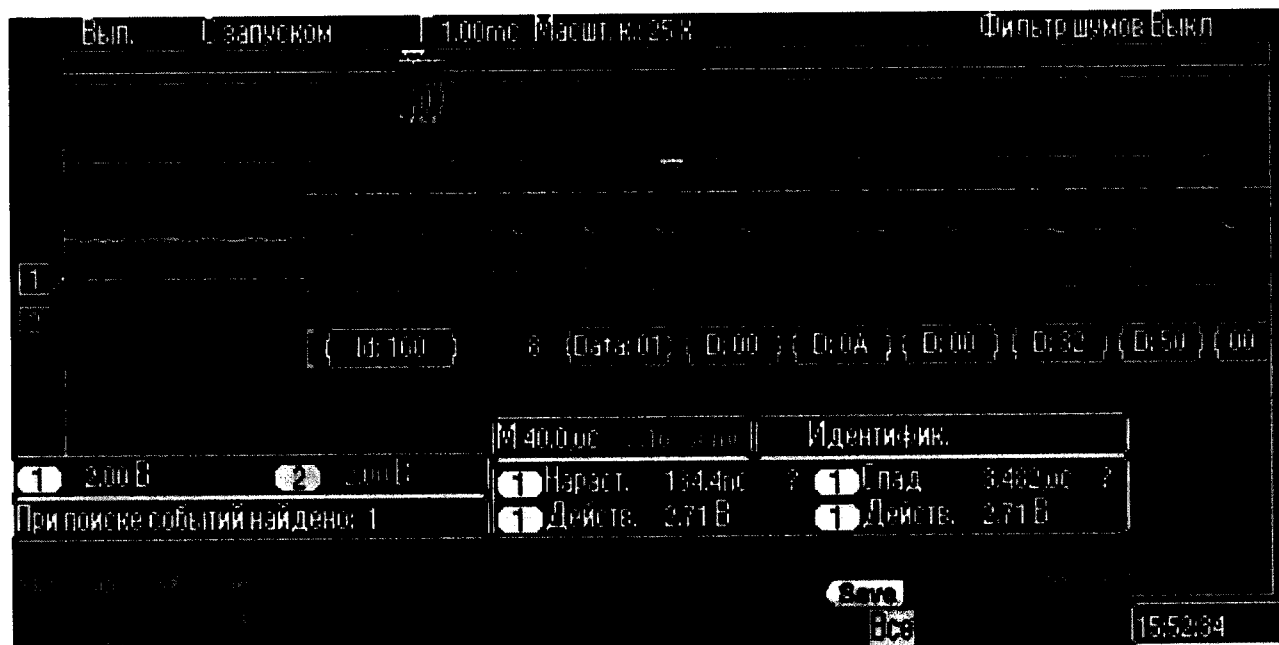


Рисунок 3

7.3.1.11 Выполнить требования пп. 7.3.1.5, 7.3.1.6.

7.3.1.12 Вычислить $V_{д1}$ по формуле (1).

7.3.1.13 Вычислить $\Delta V1$ в первом канале по формуле (2).

7.3.1.14 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{ген} = 1213$ Гц.

7.3.1.15 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100 в третьем и четвертом байтах значение скорости V1 в первом канале, значение которой, например, равно 0x04B0 в соответствии с ри-

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

сунком 4, что соответствует значению 1200, а скорость, измеренная в первом канале изделия равна $V_1 = 1200/10 = 120,0$ км/ч.

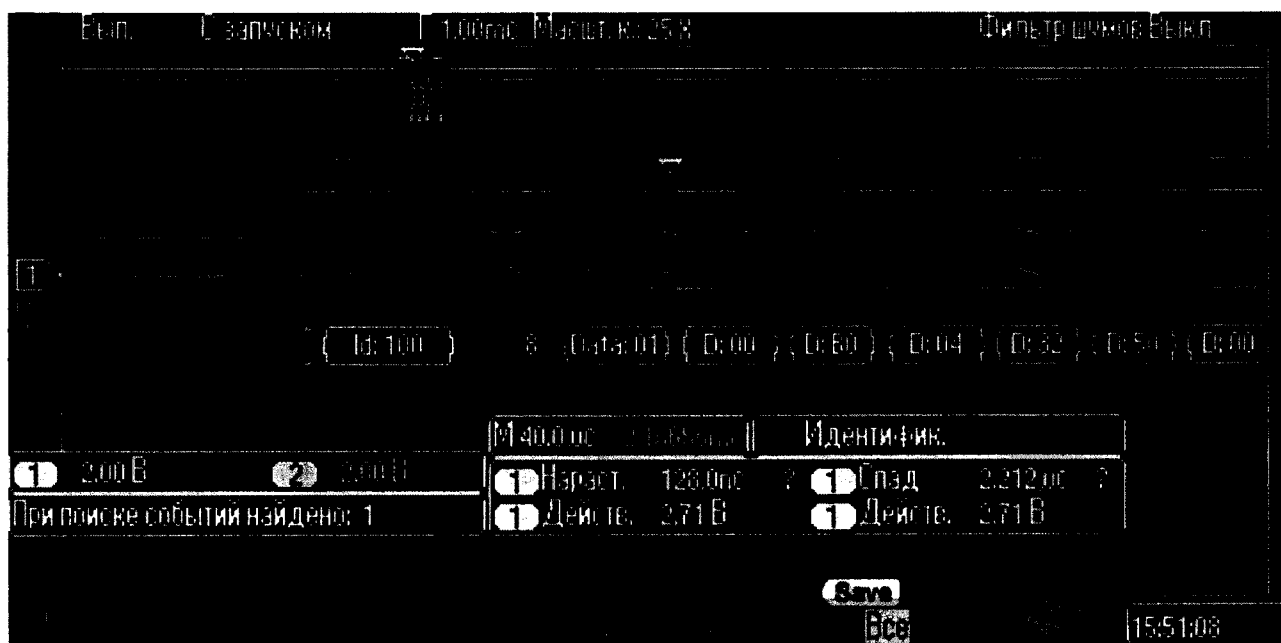


Рисунок 4

7.3.1.16 Выполнить требования пп. 7.3.1.5, 7.3.1.6.

7.3.1.17 Вычислить $V_{д1}$ по формуле (1).

7.3.1.18 Вычислить ΔV_1 в первом канале по формуле (2).

7.3.1.19 Вычислить $V_{д1}$ и ΔV_1 по формулам (1) и (2) соответственно для значений Z, D, Fген приведенных в таблице 7.

Таблица 7

Z (шестой байт, Hex)	D, мм (пятый байт, Hex)	Fген, Гц	Скорость		
			содержимое байт, Hex		км/ч
			третий	четвертый	
80 (0x50)	700 (0x32)	10	0x0A	0x00	1,0
		808	0x20	0x03	80,0
		1213	0xB0	0x04	120,0
	800 (0x96)	9	0x0A	0x00	1,0
		707	0x20	0x03	80,0
		1601	0xB0	0x04	120,0
900 (0xFA)	8	0x0A	0x00	1,0	
	629	0x20	0x03	80,0	
	943	0xB0	0x04	120,0	
88 (0x58)	700 (0x32)	11	0x0A	0x00	1,0
		889	0x20	0x03	80,0
		1334	0xB0	0x04	120,0

Име. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №. Име. № дубл. Подпись и дата.

Продолжение таблицы 7

Z (шестой байт, Hex)	D, мм (пятый байт, Hex)	Fген, Гц	Скорость			
			содержимое байт, Hex		км/ч	
			третий	четвер- тый		
88 (0x58)	800 (0x96)	10	0x0A	0x00	1,0	
		778	0x20	0x03	80,0	
		1167	0xB0	0x04	120,0	
	900 (0xFA)	9	0x0A	0x00	1,0	
		692	0x20	0x03	80,0	
		1037	0xB0	0x04	120,0	
92 (0x5C)	700 (0x32)	12	0x0A	0x00	1,0	
		930	0x20	0x03	80,0	
		1395	0xB0	0x04	120,0	
	800 (0x96)	10	0x0A	0x00	1,0	
		813	0x20	0x03	80,0	
		1220	0xB0	0x04	120,0	
	900 (0xFA)	9	0x0A	0x00	1,0	
		723	0x20	0x03	80,0	
		1085	0xB0	0x04	120,0	
	109 (0x6D)	700 (0x32)	14	0x0A	0x00	1,0
			1101	0x20	0x03	80,0
			1652	0xB0	0x04	120,0
800 (0x96)		12	0x0A	0x00	1,0	
		964	0x20	0x03	80,0	
		1446	0xB0	0x04	120,0	
900 (0xFA)		11	0x0A	0x00	1,0	
		857	0x20	0x03	80,0	
		1285	0xB0	0x04	120,0	

7.3.1.20 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.3.1.21 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{ген} = 857$ Гц.

7.3.1.22 Установить тумблер SA11 платы проверки в положение «GEN21GEN22».

7.3.1.23 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x101 в третьем и четвертом байтах значение скорости V2 во втором канале, значение которой, например, равно 0x0320, что соответствует значению 800, а скорость, измеренная во втором канале изделия, равна $V2 = 800/10 = 80,0$ км/ч.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

7.3.1.24 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x101 пятый байт, значение которого равно значению диаметра D2 - 650, установленному во втором канале изделия. Например, если пятый байт равен 0xFA, что соответствует значению 250, то значение диаметра равно $D2 = 250 + 650 = 900$ мм.

7.3.1.25 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x101 шестой байт, значение которого равно числу зубьев Z2, установленному во втором канале изделия. Например, если шестой байт равен 0x6D, что соответствует значению Z1 = 109.

7.3.1.26 Вычислить действительное значение скорости движения по второму каналу изделия $V_{д2}$, км/ч, по формуле

$$V_{д2} = (3,6 \cdot 10^{-3} \cdot \pi \cdot F_{ген} \cdot D2) / Z2 \quad (3)$$

где

π – число ПИ;

$F_{ген}$ – частота прямоугольных импульсов, поступающих на вход второго канала от генератора P1;

$D2$ – заданное значение диаметра по кругу катания колеса колёсной пары во втором канале изделия;

$Z2$ – заданное количество зубьев шестерни редуктора во втором канале изделия.

7.3.1.27 Вычислить основную абсолютную погрешность измерения скорости $\Delta V2$, км/ч, во втором канале изделия по формуле

$$\Delta V2 = V_{д2} - V2 \quad (4)$$

7.3.1.28 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{ген} = 11$ Гц.

7.3.1.29 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x101 в третьем и четвертом байтах значение скорости V2 во втором канале, значение которой, например, равно 0x000A, что соответствует значению 10, а скорость, измеренная во втором канале изделия, равна $V2 = 10/10 = 1,0$ км/ч

7.3.1.30 Выполнить требования пп. 7.3.1.24, 7.3.1.25.

7.3.1.31 Вычислить $V_{д2}$ по формуле (3).

7.3.1.32 Вычислить $\Delta V2$ во втором канале по формуле (4).

7.3.1.33 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{ген} = 1285$ Гц.

7.3.1.34 Проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x101 в третьем и четвертом байтах значение скорости V2 во втором канале, значение которой, например, равно 0x04B0, что соответствует значению 1200, а скорость, измеренная во втором канале изделия, равна $V2 = 1200/10 = 120,0$ км/ч

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

7.3.1.35 Выполнить требования пп. 7.3.1.24, 7.3.1.25.

7.3.1.36 Вычислить $V_{д2}$ по формуле (3).

7.3.1.37 Вычислить $\Delta V2$ во втором канале по формуле (4).

7.3.1.38 Вычислить $V_{д2}$ и $\Delta V2$ по формулам (3) и (4) соответственно для значений Z, D, Fген приведенным в таблице 7.

7.3.1.39 Установить все тумблеры платы проверки МПИС в средние положения.

7.3.1.40 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения скорости движения для первого $\Delta V1$ и второго $\Delta V2$ каналов изделия должны быть не более ± 1 км/ч.

7.3.1.41 Значение полученной абсолютной погрешности измерения скорости движения СИ занести в протокол.

7.3.2 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ формирования прямоугольных импульсов, частота которых равна частоте вращения шестерни редуктора колесной пары

7.3.2.1 Подключить первый канал осциллографа P4 и частотомер P6 к разъему IZ платы проверки МПИС.

7.3.2.2 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной Fген = 10 Гц.

7.3.2.3 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.3.2.4 Установить тумблер SA11 платы проверки МПИС в положение «GEN11GEN12».

7.3.2.5 Установить тумблер SA1 платы проверки МПИС в положение «IZ1».

7.3.2.6 Проконтролировать выходные импульсы первого канала изделия по первому каналу осциллографа P4, которые должны иметь вид согласно рисунку 5.

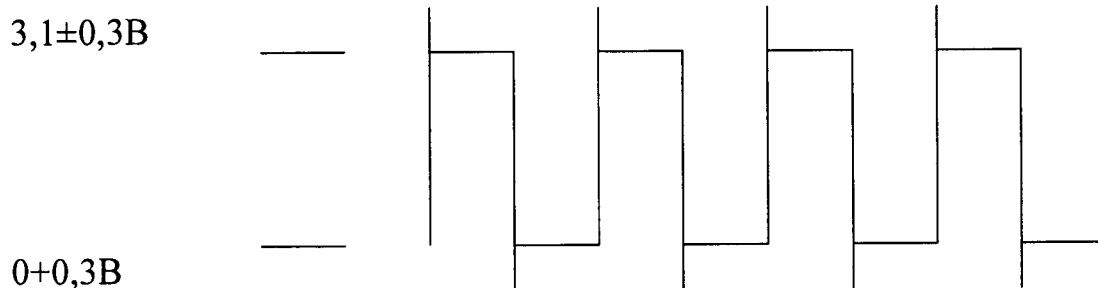


Рисунок 5

7.3.2.7 Измерить частотомером P6 частоту выходных импульсов первого канала изделия Fимп1, Гц.

7.3.2.8 Вычислить основную абсолютную погрешность частоты $\Delta F1$, Гц, выходных импульсов первого канала изделия по формуле

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

САЕШ.402223.015 ПМ2

Лист
22

$$\Delta F1 = F_{\text{ген}} - F_{\text{мп1}} \quad (5)$$

7.3.2.9 Установить поочередно на генераторе P1 частоты сигналов первого и второго каналов генератора равными $F_{\text{ген}} = 320; 640; 960; 1285$ Гц.

7.3.2.10 Для каждой установленной частоты выполнить требования пп.7.3.2.6 - 7.3.2.8.

7.3.2.11 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.3.2.12 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{\text{ген}} = 10$ Гц.

7.3.2.13 Установить тумблер SA11 платы проверки в положение «GEN21GEN22».

7.3.2.14 Установить тумблер SA1 платы проверки МПИС в положение «IZ2».

7.3.2.15 Проконтролировать выходные сигналы второго канала изделия по первому каналу осциллографа P4, которые должны иметь вид согласно рисунку 5.

7.3.2.16 Измерить частотомером P6 частоту выходных импульсов второго канала изделия $F_{\text{мп2}}$, Гц.

7.3.2.17 Вычислить основную абсолютную погрешность частоты $\Delta F2$, Гц, выходных импульсов второго канала изделия по формуле

$$\Delta F2 = F_{\text{ген}} - F_{\text{ми2}} \quad (6)$$

7.3.2.18 Установить поочередно на генераторе P1 частоты сигналов первого и второго каналов генератора равными $F_{\text{ген}} = 320; 640; 960; 1285$ Гц.

7.3.2.19 Для каждой установленной частоты выполнить требования пп.7.3.2.15 - 7.3.2.17.

7.3.2.20 Установить все тумблеры платы проверки МПИС в средние положения.

7.3.2.21 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности СИ формирования прямоугольных импульсов, частота которых равна частоте вращения шестерни редуктора колесной пары, для первого $\Delta F1$ и второго $\Delta F2$ каналов изделия должны быть не более $\pm 0,5$ Гц.

7.3.2.22 Значение полученной основной абсолютной погрешности СИ формирования прямоугольных импульсов, частота которых равна частоте вращения шестерни редуктора колесной пары, занести в протокол.

7.3.3 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ при формировании синусоидального сигнала, частота которого пропорциональна скорости движения электропоезда

7.3.3.1 Подключить первый канал осциллографа P4, частотомер P6 и вольтметр P3 к разъему ARS платы проверки МПИС.

7.3.3.2 Выполнить требования пп. 6.5 - 6.13.

7.3.3.3 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{\text{ген}} = 40$ Гц.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

САЕШ.402223.015 ПМ2

Лист

23

7.3.3.4 Закрыть программу «TEST MPIS-02».

7.3.3.5 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.3.3.6 Установить тумблер SA11 платы проверки в положение «GEN11GEN12».

7.3.3.7 Установить тумблер SA7 платы проверки в положение «ARS1».

7.3.3.8 Проконтролировать наличие синусоидального сигнала APC1 по первому каналу осциллографа P4.

7.3.3.9 Измерить вольтметром P3 среднееквадратическое значение сигнала APC1, величина которого должна быть равна (200 ± 50) мВ.

7.3.3.10 Измерить частотомером P6 частоту сигнала APC1 первого канала изделия $F_{арс1} = (22,0 \pm 0,5)$ Гц.

7.3.3.11 Вычислить действительное значение скорости движения по первому каналу $V_{д1}$, км/ч, по формуле (1).

7.3.3.12 Вычислить действительное значение частоты сигнала APC1 $F_{арсд1}$, Гц, по формуле

$$F_{арсд1} = V_{д1} \cdot K \quad (7)$$

где $K = 5,5$ Гц/км/ч – крутизна преобразования.

7.3.3.13 Вычислить основную абсолютную погрешность частоты $\Delta F1$, Гц, сигнала APC1 по формуле

$$\Delta F_{арс1} = F_{арсд1} - F_{арс1} \quad (8)$$

7.3.3.14 Установить поочередно на генераторе P1 частоты сигналов первого и второго каналов генератора равными $F_{ген} = 283; 525; 768; 1000$ Гц в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

$F_{ген}$	$F_{арс1}$
40	$22,0 \pm 0,5$
283	$154,0 \pm 0,5$
525	$286,0 \pm 0,5$
768	$418,0 \pm 0,5$
1000	$544,5 \pm 0,5$

7.3.3.15 Для каждой установленной частоты выполнить требования пп.7.3.3.8 - 7.3.3.13.

7.3.3.16 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

7.3.3.17 Установить на генераторе P1 частоту сигналов первого и второго каналов генератора равной $F_{ген} = 43$ Гц.

7.3.3.18 Установить тумблер SA11 платы проверки в положение «GEN21GEN22».

7.3.3.19 Установить тумблер SA7 платы проверки в положение «ARS2».

7.3.3.20 Проконтролировать наличие синусоидального сигнала APC2 по первому каналу осциллографа P4.

7.3.3.21 Измерить вольтметром P3 среднеквадратическое значение сигнала APC2, величина которого должна быть равна (200 ± 50) мВ.

7.3.3.22 Измерить частотомером P6 частоту сигнала APC2 второго канала изделия Фарс2, Гц = $(22,0 \pm 0,5)$ Гц.

7.3.3.23 Вычислить действительное значение скорости движения по второму каналу $V_{д2}$, км/ч, по формуле (3).

7.3.3.24 Вычислить действительное значение частоты сигнала APC2 Фарсд2, Гц, по формуле

$$Fарсд2 = V_{д2} \cdot K \quad (9)$$

7.3.3.25 Вычислить основную абсолютную погрешность частоты $\Delta F2$, Гц, сигнала APC2 по формуле

$$\Delta Fарс2 = Fарсд2 - Fарс2 \quad (10)$$

7.3.3.26 Установить поочередно на генераторе P1 частоты сигналов первого и второго каналов генератора равными $F_{ген} = 300; 557; 814; 1060$ Гц в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9

$F_{ген}$	$Fарс1$
43	$22,0 \pm 0,5$
300	$154,0 \pm 0,5$
557	$286,0 \pm 0,5$
814	$418,0 \pm 0,5$
1060	$544,5 \pm 0,5$

7.3.3.27 Для каждой установленной частоты выполнить требования пп.7.3.3.20 - 7.3.3.25.

7.3.3.28 Установить все тумблеры платы проверки МПИС в средние положения.

7.3.3.29 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности СИ формирования синусоидального сигнала, частота которого пропорциональна скорости движения электропоезда, для первого $\Delta F_{арс1}$ и второго $\Delta F_{арс2}$ каналов изделия должны быть не более $\pm 0,5$ Гц.

7.3.3.30 Значение полученной основной абсолютной погрешности СИ при формировании синусоидального сигнала, частота которого пропорциональна скорости движения электропоезда, занести в протокол.

7.3.4 Определение допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения ускорения движения электропоезда

7.3.4.1 Подключить первый канал осциллографа P4 к разъему IZ платы проверки МПИС.

7.3.4.2 Установить тумблеры SA1 и SA11 платы проверки МПИС в положения «IZ1» и «GEN11GEN12».

7.3.4.3 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положение «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.3.4.4 Установить на генераторе P1 режим качания частоты в соответствии с его руководством по эксплуатации.

7.3.4.5 Установить параметры качания:

- тип – линейное;
- начальная частота – $f_n = 10$ Гц;
- конечная частота – $f_k = 20$ Гц;
- время развертки – $t_p = 10$ с;
- время возврата – $t_v = 10$ с;
- время удержания – $t_{уд} = 10$ с;
- амплитуда – 5 В.

7.3.4.6 Запустить на генераторе P1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа P4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 10 до 20 Гц.

7.3.4.7 При возрастании частоты - проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100, второй байт (значение ускорения передается однобайтным целым числом со знаком в дополнительном коде), значение которого, например, равно 0x03, что соответствует значению 3, а ускорение, измеренное в первом канале изделия равно $A_1 = 3/100 = 0,03$ м/с².

7.3.4.8 Выполнить требования пп. 7.3.1.5, 7.3.1.6.

7.3.4.9 Вычислить действительное значение ускорения движения по первому каналу изделия $A_{д1}$, м/с², по формуле

$$A_{д1} = (10^{-3} \cdot \pi \cdot \Delta F_{ген} \cdot D1) / (\Delta t \cdot Z1) \quad (11)$$

где

π – число ПИ;

$\Delta F_{ген}$ = $f_k - f_n$ – изменение частоты прямоугольных импульсов, поступающих на вход первого канала от генератора P1, за время развертки или за время возврата;

Име. № подл.	Подпись и дата
	Име. № дубл.
Име. № инв.	Взам. инв. №
	Подпись и дата

D1 – заданное значение диаметра по кругу катания колеса колёсной пары в первом канале изделия;

Z1 – заданное количество зубьев шестерни редуктора в первом канале изделия.

7.3.4.10 Вычислить основную абсолютную погрешность измерения ускорения $\Delta A1$, м/с², в первом канале изделия по формуле

$$\Delta A1 = A_{д1} - A1 \quad (12)$$

7.3.4.11 После окончания времени удержания тут проконтролировать по экрану осциллографа P4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 20 до 10 Гц.

7.3.4.12 При уменьшении частоты - проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100, второй байт, значение которого, например, равно 0xFD, что соответствует значению минус 3, а ускорение, измеренное в первом канале изделия равно $A1 = \text{минус } 3/100 = \text{минус } 0,03 \text{ м/с}^2$.

7.3.4.13 Выполнить требования пп. 7.3.1.5, 7.3.1.6.

7.3.4.14 Вычислить $A_{д1}$, м/с², по формуле (11).

7.3.4.15 Вычислить $\Delta A1$, м/с², в первом канале изделия по формуле (12).

7.3.4.16 Изменить параметры качания:

– начальная частота – $f_n = 1200 \text{ Гц}$;

– конечная частота – $f_k = 1210 \text{ Гц}$.

7.3.4.17 Запустить на генераторе P1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа P5 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 1200 до 1210 Гц.

7.3.4.18 Выполнить требования пп. 7.3.4.7 - 7.3.4.10.

7.3.4.19 После окончания времени удержания тут проконтролировать по экрану осциллографа P5 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 1210 до 1200 Гц.

7.3.4.20 Выполнить требования пп. 7.3.4.12 - 7.3.4.15.

7.3.4.21 Изменить параметры качания:

– начальная частота – $f_n = 10 \text{ Гц}$;

– конечная частота – $f_k = 440 \text{ Гц}$.

7.3.4.22 Запустить на генераторе P1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа P5 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 10 до 440 Гц.

7.3.4.23 При увеличении частоты - проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100, второй байт, значение которого, например, равно 0x76, что соответствует значению 118, а ускорение, измеренное в первом канале изделия равно $A1 = 118/100 = 1,18 \text{ м/с}^2$

7.3.4.24 Выполнить требования пп. 7.3.1.5, 7.3.1.6.

7.3.4.25 Вычислить $A_{д1}$, м/с², по формуле (11).

7.3.4.26 Вычислить $\Delta A1$, м/с², в первом канале изделия по формуле (12).

7.3.4.27 После окончания времени удержания тут проконтролировать по экрану осциллографа P5 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 440 до 10 Гц.

Подпись и дата					Лист
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

7.3.4.28 При уменьшении частоты - проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x100, второй байт, значение которого, например, равно 0x8A, что соответствует значению минус 118, а ускорение, измеренное в первом канале изделия равно $A_1 = \text{минус } 118/100 = \text{минус } 1,18 \text{ м/с}^2$.

7.3.4.29 Выполнить требования пп. 7.3.1.5, 7.3.1.6.

7.3.4.30 Вычислить $A_{д1}$, м/с^2 , по формуле (11).

7.3.4.31 Вычислить ΔA_1 , м/с^2 , в первом канале изделия по формуле (12).

7.3.4.32 Изменить параметры качания:

– начальная частота – $f_n = 780 \text{ Гц}$;

– конечная частота – $f_k = 1210 \text{ Гц}$.

7.3.4.33 Запустить на генераторе P1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа P4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 780 до 1210 Гц.

7.3.4.34 Выполнить требования пп. 7.3.4.23 - 7.3.4.26.

7.3.4.35 После окончания времени удержания туд проконтролировать по экрану осциллографа P4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 1210 до 780 Гц.

7.3.4.36 Выполнить требования пп. 7.3.4.28 - 7.3.4.31.

7.3.4.37 Установить тумблеры SA1 и SA11 платы проверки МПИС в положения «IZ2» и «GEN21GEN22».

7.3.4.38 Установить тумблеры SA8 и SA9 платы проверки МПИС в положения «PWR1-OFF», «PWR2-OFF» и, затем «PWR1-ON», «PWR2-ON».

7.3.4.39 Выполнить требования пп. 7.3.4.5.

7.3.4.40 Запустить на генераторе P1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа P4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 10 до 20 Гц.

7.3.4.41 При увеличении частоты - проконтролировать по экрану осциллографа P5 в сообщении с идентификатором 0x101, второй байт, значение которого, например, равно 0x03, что соответствует значению 3, а ускорение, измеренное во втором канале изделия равно $A_2 = 3/100 = 0,03 \text{ м/с}^2$.

7.3.4.42 Выполнить требования пп. 7.3.1.24, 7.3.1.25.

7.3.4.43 Вычислить действительное значение ускорения движения по второму каналу изделия $A_{д2}$, м/с^2 , по формуле

$$A_{д2} = (10^{-3} \cdot \pi \cdot \Delta F_{\text{ген}} \cdot D_2) / (\Delta t \cdot Z_2) \quad (13)$$

где

π – число ПИ;

$\Delta F_{\text{ген}}$ = $f_k - f_n$ – изменение частоты прямоугольных импульсов, поступающих на вход второго канала изделия от генератора P1, за время развертки или за время возврата;

D_2 – заданное значение диаметра по кругу катания колеса колёсной пары во втором канале изделия;

Z_2 – заданное количество зубьев шестерни редуктора во втором канале изделия.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

7.3.4.44 Вычислить основную абсолютную погрешность измерения ускорения ΔA_2 , м/с^2 , во втором канале изделия по формуле

$$\Delta A_2 = A_{д2} - A_2 \quad (14)$$

7.3.4.45 После окончания времени удержания тут проконтролировать по экрану осциллографа Р4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 20 до 10 Гц.

7.3.4.46 При уменьшении частоты - проконтролировать по экрану осциллографа Р5 в сообщении с идентификатором 0x101, второй байт, значение которого, например, равно 0xFD, что соответствует значению минус 3, а ускорение, измеренное во втором канале изделия равно $A_2 = \text{минус } 3/100 = \text{минус } 0,03 \text{ м/с}^2$.

7.3.4.47 Выполнить требования пп. 7.3.1.24, 7.3.1.25.

7.3.4.48 Вычислить $A_{д2}$, м/с^2 , по формуле (13).

7.3.4.49 Вычислить ΔA_2 , м/с^2 , во втором канале по формуле (14).

7.3.4.50 Изменить параметры качания:

– начальная частота – $f_n = 1200 \text{ Гц}$;

– конечная частота – $f_k = 1210 \text{ Гц}$.

7.3.4.51 Запустить на генераторе Р1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа Р4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 1210 до 1200 Гц.

7.3.4.52 Выполнить требования пп. 7.3.4.41 - 7.3.4.44.

7.3.4.53 После окончания времени удержания тут проконтролировать по экрану осциллографа Р4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 1210 до 1200 Гц.

7.3.4.54 Выполнить требования пп. 7.3.4.46 - 7.3.4.49.

7.3.4.55 Изменить параметры качания:

– начальная частота – $f_n = 10 \text{ Гц}$;

– конечная частота – $f_k = 440 \text{ Гц}$.

7.3.4.56 Запустить на генераторе Р1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа Р4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 10 до 440 Гц.

7.3.4.57 При увеличении частоты - проконтролировать по экрану осциллографа Р5 в сообщении с идентификатором 0x101, второй байт, значение которого, например, равно 0x70, что соответствует значению 112, а ускорение, измеренное во втором канале изделия равно $A_2 = 112/100 = 1,12 \text{ м/с}^2$.

7.3.4.58 Выполнить требования пп. 7.3.1.24, 7.3.1.25.

7.3.4.59 Вычислить $A_{д2}$, м/с^2 , по формуле (13).

7.3.4.60 Вычислить ΔA_2 , м/с^2 , во втором канале по формуле (14).

7.3.4.61 После окончания времени удержания тут проконтролировать по экрану осциллографа Р4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 440 до 10 Гц.

7.3.4.62 При уменьшении частоты - проконтролировать по экрану осциллографа Р5 в сообщении с идентификатором 0x101, второй байт, значение которого, например, равно 0x90, что соответствует значению минус 112, а ускорение, измеренное во втором канале изделия равно $A_2 = \text{минус } 112/100 = \text{минус } 1,12 \text{ м/с}^2$.

Подпись и дата
Ине. № дубл.
Взам. ине. №
Подпись и дата
Ине. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

7.3.4.63 Выполнить требования пп. 7.3.1.24, 7.3.1.25.

7.3.4.64 Вычислить $A_{д2}$, $м/с^2$, по формуле (13).

7.3.4.65 Вычислить ΔA_2 , $м/с^2$, во втором канале по формуле (14).

7.3.4.66 Изменить параметры качания:

– начальная частота – $f_n = 780$ Гц;

– конечная частота – $f_k = 1210$ Гц.

7.3.4.67 Запустить на генераторе Р1 режим качания частоты и проконтролировать по экрану осциллографа Р4 увеличение частоты прямоугольных импульсов от 780 до 1210 Гц.

7.3.4.68 Выполнить требования пп. 7.3.4.57 - 7.3.4.60.

7.3.4.69 После окончания времени удержания туд проконтролировать по экрану осциллографа Р4 уменьшение частоты прямоугольных импульсов от 1210 до 780 Гц.

7.3.4.70 Выполнить требования пп. 7.3.4.62 - 7.3.4.65.

7.3.4.71 Установить все тумблеры платы проверки МПИС в средние положения.

7.3.4.72 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности СИ измерения ускорения движения электропоезда, для первого ΔA_1 и второго ΔA_2 каналов изделия должны быть не более $\pm 0,1$ $м/с^2$.

7.3.4.73 Значение полученной основной абсолютной погрешности СИ измерения ускорения движения электропоезда занести в протокол.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	САЕШ.402223.015 ПМ2					Лист
										30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки изделия оформляют в соответствии с Приложением 1 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815.

8.2 Свидетельство о поверке оформляют в соответствии с Приложением 3 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815.

8.3 Отрицательные результаты поверки изделия оформляют в соответствии с Приложением 2 к Порядку проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. N 1815. Перечень нормативных документов приведен в приложении А.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Лист
									31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	САЕШ.402223.015 ПМ2				

Приложение А
(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем ПМ2

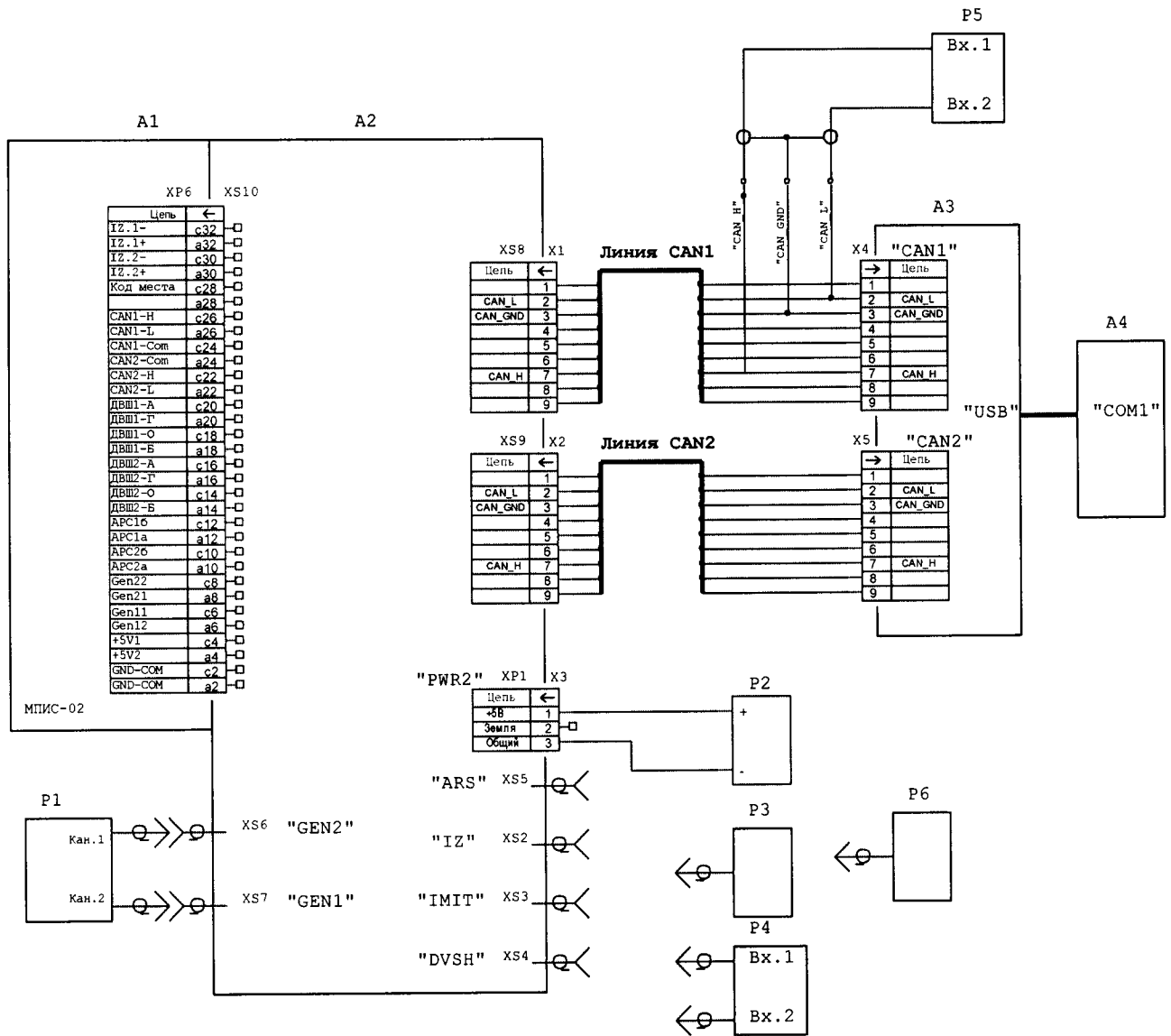
Таблица А.1

Обозначение	Наименование	Номера пунктов настоящей ПМ2, в которых дана ссылка
Приказ Мин-промторга России №1815 от 02.07.2015	Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке	8.1, 8.2, 8.3

Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата				Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	САЕШ.402223.015 ПМ2	Лист

Приложение Б (обязательное)

Схема подключения изделия при проведении поверки



- A-кабель адаптера RJ45 to Sub-D9M
- A1-модуль преобразователя измерительного скорости МПИС-02 САЕШ.402223.015 (МПИС-02-01 САЕШ.402223.015-01)
- A2-плата поверки МПИС ЦИС.402223.014
- A3-преобразователь USB-to-CAN II Industrial (ИХХАТ)
- A4-персональный компьютер
- P1-генератор сигналов произвольной формы AFG3022
- P2-источник постоянного тока Б5-85
- P3-вольтметр В7-78/1
- P4-осциллограф TDS1001
- P5-осциллограф цифровой запоминающий DPO2024
- P6-частотомер электронносчётный ЧЗ-85/3
- X1, X2-вилка DB-9M
- X3-розетка PWC15-3-F
- X4, X5-розетка DB-9F

Рисунок Б.1

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.